

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-85234

(P2001-85234A)

(43) 公開日 平成13年3月30日 (2001.3.30)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	キーワード (参考)
H 0 1 F	17/06	H 0 1 F	A 5 E 0 4 9
	27/28		K 5 E 0 7 0
			L
	41/10	41/10	Z

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平11-260303

(22) 出願日 平成11年9月14日 (1999.9.14)

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 星野 就俊

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(74) 代理人 100087767

弁理士 西川 恵清 (外1名)

Fターム (参考) 5E043 AA02 AB08 BA03

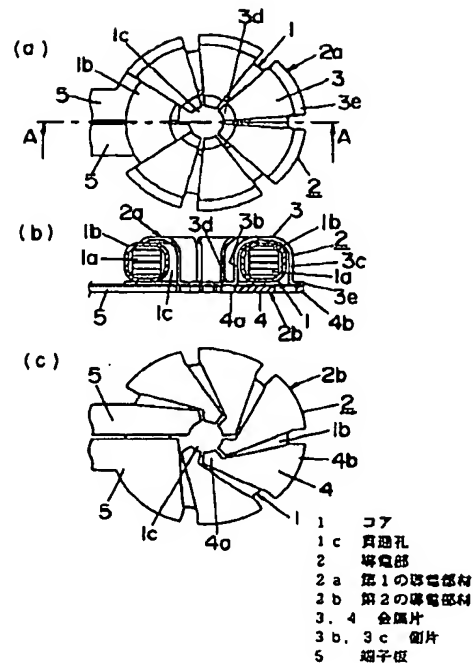
5E070 AA01 AB02 BA14 CA16 CC04

(54) 【発明の名称】 トロイダルコイル及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】加工が容易で且つ小型のトロイダルコイルを提供する。

【解決手段】導電部2は、コア1を間に挟むようにして互いに結合される第1及び第2の導電部材2a、2bから構成され、貫通孔1cを介してコア1を周回し、コア1の円周方向に沿って延びる電路を形成する。第1の導電部材2aは、略U字状であって、両側片3b、3cの間にコア1を挟むようにして、コア1の円周方向に並設される複数の金属片3から構成される。第2の導電部材2bは、略扇形に形成され、一端部が金属片3における貫通孔1c側の側片3b先端部に結合されると共に、他端部が隣接する別の金属片3におけるコア1外周側の側片3b先端部に結合される複数の金属片4と、両端に位置する金属片3の側片3b又は3c先端部に結合される端子板5、5から構成される。



(2)

特開2001-85234

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】中央に貫通孔を有する略環状の磁性体、および、該磁性体の表面を覆う絶縁部材からなるコアと、前記貫通孔を介して前記コアを周回し、前記コアの円周方向に沿って延びる電路を形成する導電部とを備え、前記導電部は、前記コアを間に挟むようにして互いに結合される第1及び第2の導電部材から構成されることを特徴とするトロイダルコイル。

【請求項2】前記第1の導電部材は、断面略U字状に形成され両側片の間にコアを挟むようにして配置される複数の第1の金属片から構成され、前記第2の導電部材は、第1の金属片における貫通孔側の側片先端部に一端が結合されると共に、隣接する別の第1の金属片におけるコアの外周側の側片先端部に他端が結合される複数の第2の金属片から構成されることを特徴とする請求項1記載のトロイダルコイル。

【請求項3】前記第1の導電部材は、断面略L字状に形成され、一侧片を前記貫通孔内に挿入するようにして配置される複数の第1の金属片から構成され、前記第2の導電部材は、断面略L字状に形成され、第1の金属片における貫通孔側の側片先端部に一侧片先端部が結合されると共に、隣接する別の第1の金属片におけるコアの外周側の側片先端部に他側片先端部が結合される複数の第2の金属片から構成されることを特徴とする請求項1記載のトロイダルコイル。

【請求項4】前記第1及び第2の導電部材は、それぞれ、略C字状に形成された複数の金属片から構成され、各金属片の両端部は、それぞれ、隣接する別の金属片の端部に結合されたことを特徴とする請求項1記載のトロイダルコイル。

【請求項5】前記第1及び第2の導電部材の互いに結合される部位の内、少なくとも何れか一方に突起を設けたことを特徴とする請求項1乃至4記載のトロイダルコイル。

【請求項6】前記第1及び第2の導電部材は複数の金属部材から構成され、複数の金属部材の内、少なくとも一つの金属部材の材料が、導電性の良好な金属材料に比べて体積抵抗率の高い金属材料からなることを特徴とする請求項1乃至4記載のトロイダルコイル。

【請求項7】請求項2記載のトロイダルコイルを製造する製造方法であって、略円板状の板金に絞り加工を2回施し、切り込みを設けることによって、複数の第1の金属片が第1の連結片を介して互いに連結された第1の導電体を形成すると共に、略円板状の板金に切り込みを設けることによって、複数の第2の金属片が第2の連結片を介して互いに連結された第2の導電体を形成し、第1及び第2の導電体の間にコアを挟むようにして第1及び第2の導電体を結合した後、前記第1及び第2の連結片を切断することを特徴とするトロイダルコイルの製造方法。

2

【請求項8】請求項2記載のトロイダルコイルを製造する製造方法であって、略円板状の板金に放射状の切り込みを形成し、曲げ加工を施すことによって、複数の第1の金属片が第1の連結片を介して連結された第1の導電体を形成すると共に、略円板状の板金に切り込みを設けることによって、複数の第2の金属片が第2の連結片を介して連結された第2の導電体を形成し、第1及び第2の導電体の間にコアを挟むようにして第1及び第2の導電体を結合した後、前記第1及び第2の連結片を切断することを特徴とするトロイダルコイルの製造方法。

【請求項9】請求項2記載のトロイダルコイルを製造する製造方法であって、板金に曲げ加工或いは絞り加工を施すことによって前記第1の金属片を形成すると共に、略円板状の板金に切り込みを設けることによって、複数の第2の金属片が第2の連結片を介して連結された第2の導電体を形成し、複数の第1の金属片と第2の導電体との間にコアを挟むようにして複数の第1の金属片と第2の導電体とを結合した後、前記第2の連結片を切断することを特徴とするトロイダルコイルの製造方法。

【請求項10】請求項3記載のトロイダルコイルを製造する製造方法であって、略円板状の板金に絞り加工を1回施し、切り込みを設けることによって、複数の第1の金属片が第1の連結片を介して連結された第1の導電体を形成すると共に、略円板状の板金に絞り加工を1回施し、切り込みを設けることによって、複数の第2の金属片が第2の連結片を介して連結された第2の導電体を形成し、第1及び第2の導電体の間にコアを挟むようにして第1及び第2の導電体を結合した後、前記第1及び第2の連結片を切断することを特徴とするトロイダルコイルの製造方法。

【請求項11】請求項4記載のトロイダルコイルを製造する製造方法であって、棒状の金属片に曲げ加工を施して略C字状に形成した後、各金属片の間にコアを挟むようにして隣接する金属片の端部を互いに結合することを特徴とするトロイダルコイルの製造方法。

【請求項12】第1及び第2の導電部材を抵抗溶接で結合することを特徴とする請求項7乃至11記載のトロイダルコイルの製造方法。

【請求項13】第1及び第2の導電部材をろう付けて結合することを特徴とする請求項7乃至11記載のトロイダルコイルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、トロイダルコイル及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】この種のトロイダルコイルとしては、図14に示すように、中央に貫通孔1cが穿孔された略環状の磁性体1aおよび磁性体1aの表面を覆う絶縁部材1bからなるコア1と、コア1に複数回巻回された金属

(3)

特開2001-85234

3

線10とて構成されるものがあった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記構成のトロイダルコイルでは、通電容量を大きくする場合、通電容量に合わせて金属線10の断面積を大きくする必要がある。金属線10の断面積を大きくすると、金属線10が固くなるため、手作業でコア1に巻回ししなければならず、作業性が悪化し、コストアップを招くという問題があった。また、金属線10の断面積を大きくした場合、金属線10の曲げスペースを確保するために、コア1の貫通孔1cを大きくする必要があり、コア1が大型化するという問題もあった。

【0004】本発明は上記問題点に鑑みて為されたものであり、その目的とするところは、通電容量が大きい場合でも、加工が容易で且つ小型のトロイダルコイルを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1の発明では、中央に貫通孔を有する略環状の磁性体、および、該磁性体の表面を覆う絶縁部材からなるコアと、前記貫通孔を介して前記コアを周回し、前記コアの円周方向に沿って延びる電路を形成する導電部とを備え、前記導電部は、前記コアを間に挟むようにして互いに結合される第1及び第2の導電部材から構成されることを特徴とし、第1及び第2の導電部材はコアを間に挟むようにして互いに結合され、電路を形成しているので、従来のトロイダルコイルのようにコアに金属線を巻回する作業が必要なく、組立作業を容易に行うことができる。また通電容量を大きくした場合、従来のトロイダルコイルでは金属線が太くなり、曲げにくくなるため、金属線を巻回する作業がやりにくくなり、また金属線の曲げスペースを確保するため貫通孔を大きくする必要があるが、金属線を巻回する作業がないため、通電容量を大きくしても、組立作業を容易に行え、またコアが大型化することはなく、小型のトロイダルコイルを実現できる。

【0006】請求項2の発明では、請求項1の発明において、前記第1の導電部材は、断面略U字状に形成され両側片の間にコアを挟むようにして配置される複数の第1の金属片から構成され、前記第2の導電部材は、第1の金属片における貫通孔側の側片先端部に一端が結合されると共に、隣接する別の第1の金属片におけるコアの外周側の側片先端部に他端が結合される複数の第2の金属片から構成されることを特徴とし、複数の第1の金属片と複数の第2の金属片との間にコアを挟むことによって電路を形成しているので、コアに金属線を巻回する作業が不要となり、請求項1の発明と同様、組立作業を容易に行うことができ、且つ、通電容量を大きくした場合でも、小型のトロイダルコイルを実現できる。

【0007】請求項3の発明では、請求項1の発明にお

4

いて、前記第1の導電部材は、断面略し字状に形成され、側片を前記貫通孔内に挿入するようにして配置される複数の第1の金属片から構成され、前記第2の導電部材は、断面略し字状に形成され、第1の金属片における貫通孔側の側片先端部に側片先端部が結合されると共に、隣接する別の第1の金属片におけるコアの外周側の側片先端部に他側片先端部が結合される複数の第2の金属片から構成されることを特徴とし、複数の第1の金属片と複数の第2の金属片との間にコアを挟むことによって電路を形成しているので、コアに金属線を巻回する作業が不要となり、請求項1の発明と同様、組立作業を容易に行うことができ、且つ、通電容量を大きくした場合でも、小型のトロイダルコイルを実現できる。

【0008】請求項4の発明では、請求項1の発明において、前記第1及び第2の導電部材は、それぞれ、略C字状に形成された複数の金属片から構成され、各金属片の両端部は、それぞれ、隣接する別の金属片の端部に結合されたことを特徴とし、複数の金属片の間にコアを挟むことによって電路を形成しているので、コアに金属線を巻回する作業が不要となり、請求項1の発明と同様、組立作業を容易に行うことができ、且つ、通電容量を大きくした場合でも、小型のトロイダルコイルを実現できる。

【0009】請求項5の発明では、請求項1乃至4の発明において、前記第1及び第2の導電部材の互いに結合される部位の内、少なくとも何れか一方に突起を設けたことを特徴とし、第1及び第2の導電部材を抵抗溶接や抵抗ろう付けなどの方法で結合する際に、第1及び第2の導電部材の互いに結合される部位に設けた突起に電流が集中するため、突起に発生するジュール熱が大きくなって、結合作業を容易に行うことができ、且つ、作業時間を短縮することができる。

【0010】請求項6の発明では、請求項1乃至4の発明において、前記第1及び第2の導電部材は複数の金属部材から構成され、複数の金属部材の内、少なくとも一つの金属部材の材料が、導電性の良好な金属材料に比べて体積抵抗率の高い金属材料からなることを特徴とし、第1及び第2の導電部材を構成する金属部材の材料に、導電性の良好な金属材料に比べて体積抵抗率の高い金属材料を用いることによって、第1及び第2の導電部材を抵抗溶接や抵抗ろう付けなどの方法で結合する際に、体積抵抗率の高い金属材料から形成された金属部材で発生するジュール熱が大きくなり、結合作業を容易に行うことができ、且つ、作業時間を短縮することができる。

【0011】請求項7の発明は、請求項2記載のトロイダルコイルを製造する製造方法であって、略円板状の板金に絞り加工を2回施し、切り込みを設けることによって、複数の第1の金属片が第1の連結片を介して互いに連結された第1の導電体を形成すると共に、略円板状の板金に切り込みを設けることによって、複数の第2の金

(4)

特開2001-85234

5

属片が第2の連結片を介して互いに連結された第2の導電体を形成し、第1及び第2の導電体の間にコアを挟むようにして第1及び第2の導電体を結合した後、前記第1及び第2の連結片を切断することを特徴とし、略円板状の板金に絞り加工を2回施し、切り込みを設けることによって、複数の第1の金属片が第1の連結片を介して互いに連結された第1の導電体を形成すると共に、略円板状の板金に切り込みを設けることによって、複数の第2の金属片が第2の連結片を介して互いに連結された第2の導電体を形成しているもので、導電部を2つの部品で構成することができ、第1及び第2の導電部材を結合した後に第1及び第2の連結片を切断する作業が必要になるものの、第1及び第2の導電部材をそれぞれ複数の金属片で構成した場合に比べて部品点数が少なくなり、組立作業を容易に行うことができる。

【0012】請求項8の発明は、請求項2記載のトロイダルコイルを製造する製造方法であって、略円板状の板金に放射状の切り込みを形成し、曲げ加工を施すことによって、複数の第1の金属片が第1の連結片を介して連結された第1の導電体を形成すると共に、略円板状の板金に切り込みを設けることによって、複数の第2の金属片が第2の連結片を介して連結された第2の導電体を形成し、第1及び第2の導電体の間にコアを挟むようにして第1及び第2の導電体を結合した後、前記第1及び第2の連結片を切断することを特徴とし、略円板状の板金に放射状の切り込みを形成し、曲げ加工を施すことによって、複数の第1の金属片が第1の連結片を介して連結された第1の導電体を形成すると共に、略円板状の板金に切り込みを設けることによって、複数の第2の金属片が第2の連結片を介して連結された第2の導電体を形成しているもので、導電部を2つの部品で構成することができ、第1及び第2の導電部材を結合した後に第1及び第2の連結片を切断する作業が必要になるものの、第1及び第2の導電部材をそれぞれ複数の金属片で構成した場合に比べて部品点数が少なくなり、組立作業を容易に行うことができる。しかも、板金に曲げ加工を施すことによって第1の導電体を形成しているもので、板金に絞り加工を2回施して第1の導電体を形成する場合に比べて、加工作業を容易に行うことができる。

【0013】請求項9の発明は、請求項2記載のトロイダルコイルを製造する製造方法であって、板金に曲げ加工或いは絞り加工を施すことによって前記第1の金属片を形成すると共に、略円板状の板金に切り込みを設けることによって、複数の第2の金属片が第2の連結片を介して連結された第2の導電体を形成し、複数の第1の金属片と第2の導電体との間にコアを挟むようにして複数の第1の金属片と第2の導電体とを結合した後、前記第2の連結片を切断することを特徴とし、略円板状の板金に切り込みを設けることによって、複数の第2の金属片が第2の連結片を介して連結された第2の導電体を形成

6

しているもので、第1及び第2の導電部材を結合した後に第2の連結片を切断する作業が必要になるものの、第1及び第2の導電部材をそれぞれ複数の金属片から構成した場合に比べて部品数が少なくなり、組立作業性が向上し、且つ、第1の金属片は板金に曲げ加工或いは絞り加工を施すことによって形成されており、しかも第1の金属片の形状は単純な形状であるので、板金に絞り加工を2回施して第1の導電部材を形成する場合に比べて、加工が容易であり、また板金に曲げ加工或いは絞り加工を施して第1の導電部材を形成しているもので、材料に無駄となる部分がなく、材料歩留まりが向上する。

【0014】請求項10の発明は、請求項3記載のトロイダルコイルを製造する製造方法であって、略円板状の板金に絞り加工を1回施し、切り込みを設けることによって、複数の第1の金属片が第1の連結片を介して連結された第1の導電体を形成すると共に、略円板状の板金に絞り加工を1回施し、切り込みを設けることによって、複数の第2の金属片が第2の連結片を介して連結された第2の導電体を形成し、第1及び第2の導電体の間にコアを挟むようにして第1及び第2の導電体を結合した後、前記第1及び第2の連結片を切断することを特徴とし、略円板状の板金に絞り加工を1回施し、切り込みを設けることによって、複数の第1の金属片が第1の連結片を介して連結された第1の導電体を形成すると共に、略円板状の板金に絞り加工を1回施し、切り込みを設けることによって、複数の第2の金属片が第2の連結片を介して連結された第2の導電体を形成しているもので、導電部を2つの部品で構成することができ、第1及び第2の導電部材を結合した後に第1及び第2の連結片を切断する作業が必要になるものの、第1及び第2の導電部材をそれぞれ複数の金属片から構成した場合に比べて部品数が少なくなり、組立作業を容易に行うことができる。しかも、板金にそれぞれ絞り加工を1回施すことによって第1及び第2の導電体を形成しているもので、板金に絞り加工を2回施して第1及び第2の導電体を形成する場合に比べて、加工作業を容易に行うことができる。

【0015】請求項11の発明は、請求項4記載のトロイダルコイルを製造する製造方法であって、棒状の金属片に曲げ加工を施して略C字状に形成した後、各金属片の間にコアを挟むようにして隣接する金属片の端部を互いに結合することを特徴とし、導電部は複数の金属片から構成されるので、組立作業の手間はかかるが、棒状の金属片に曲げ加工を施して略C字状に形成しており、しかも金属片の形状は単純な形状であるので、板金に絞り加工を施して導電部を形成する場合に比べて、加工作業を容易に行うことができ、且つ、金属片に曲げ加工を行っているだけなので、材料に無駄となる部分が無く、材料歩留まりが向上する。

【0016】請求項12の発明は、請求項7乃至11の

(5)

特開2001-85234

7

発明において、第1及び第2の導電部材を抵抗溶接で結合することを特徴とし、請求項7乃至11の発明と同様の作用を奏する。

【0017】請求項13の発明は、請求項7乃至11の発明において、第1及び第2の導電部材をろう付けで結合することを特徴とし、請求項7乃至11の発明と同様の作用を奏する。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0019】(実施形態1)本実施形態のトロイダルコイルを図1乃至図3を参照して説明する。このトロイダルコイルは、中央に貫通孔1cが穿孔された略環状の磁性体1aおよび磁性体1aの表面を覆う絶縁部材1bからなるコア1と、貫通孔1cを介してコア1を周回し、コア1の円周方向に沿って延びる電路を形成する導電部2とで構成され、導電部2は、コア1の軸方向両側よりコア1を間に挟むようにして互いに結合される第1及び第2の導電部材2a、2bから形成される。

【0020】ここで、第1の導電部材2aは、略扇形の板金に曲げ加工或いは絞り加工を施すことによって断面略U字状に形成され、両側片3b、3cの先端部からそれぞれ側方に突出する鉤部3d、3eが連続一体に形成された複数個(本実施形態では例えば6個)の第1の金属片(以下、金属片と言う)3から構成され、金属片3は一方の側片3bを貫通孔1c側、他方の側片3cをコア1の外周側とし、両側片3b、3cの間にコア1を挟むようにしてコア1の円周方向に並べて配置される。

【0021】一方、第2の導電部材2bは、略扇形の板金からなり、両端部に金属片3の鉤部3d、3eとそれぞれ結合する結合部4a、4bが設けられた複数個(本実施形態では例えば5個)の第2の金属片(以下、金属片と言う)4と、導電材料から形成され、両端部に位置する金属片3の鉤部3d又は3eに先端部がそれぞれ結合される2個の端子板5とで構成される。

【0022】この導電部2を組み立てる際は、コア1の表面側から、両側片3b、3cの間にコア1を挟むようにして6個の金属片3をコア1の円周方向に並べて配置すると共に、コア1の裏面側に5個の金属片4と2個の端子板5を配置し、各金属片4の一方の結合部4aを金属片3における貫通孔1c側の鉤部3dに対向させると共に、他方の結合部4bを隣接する別の金属片3におけるコア1の外周側の鉤部3eに対向させ、さらに両端部に位置する金属片3、3における金属片4、4が対向配置されていない側の鉤部3d又は3eに端子板5、5の先端部をそれぞれ対向させる。その後、対向配置された金属片3の鉤部3dと金属片4の結合部4a及び端子板5、金属片3の鉤部3eと金属片4の結合部4b及び端子板5とを例えば抵抗溶接或いはろう付けなどの方法でそれぞれ結合する。而して、複数個の金属片3、4及び

8

端子板5が電氣的に接続され、貫通孔1cを介してコア1を周回し、コア1の円周方向に沿って延びる電路が形成されるので、この導電部2に電流を流すとコア1に磁束が発生する。

【0023】このように、本実施形態のトロイダルコイルでは、コア1を間に挟むようにして金属片3、4及び端子板5を配置し、金属片3、4及び端子板5を互いに結合することによって、貫通孔1cを介してコア1を周回し、コア1の円周方向に延びるような導電部2が形成されるので、従来のトロイダルコイルのようにコア1に金属線を巻回する作業が不要になり、組立作業性が向上する。また通電容量を大きくした場合、従来のトロイダルコイルでは金属線が太くなり、曲げにくくなるため、金属線を巻回する作業がやりにくくなり、また金属線の曲げスペースを確保するため貫通孔を大きくする必要があるが、金属線を巻回する作業がないため、通電容量を大きくしても、組立作業を容易に行え、またコア1が大型化することはなく、小型のトロイダルコイルを実現できる。

【0024】(実施形態2)本実施形態のトロイダルコイルを図4乃至図6を参照して説明する。尚、導電部2以外の構成は実施形態1のトロイダルコイルと同様なので、同一の構成要素には同一の符号を付して、その説明を省略する。

【0025】実施形態1では、第1の導電部材2aを6個の金属片3で構成し、第2の導電部材2bを5個の金属片4と2個の端子板5とで構成しているが、本実施形態では、第1及び第2の導電部材2a、2bをそれぞれ一体的に形成している。

【0026】すなわち第1の導電部材2aは、図5(a)(b)に示すように、略円板状の板金に絞り加工を2回施し、さらにワイヤカット或いは抜き加工を施して切り込み3gを設けることによって、上述した6個の金属片3が同心に配置され、各金属片3におけるコア1の外周側の鉤部3eが第1の連結片(以下、連結片という)3fを介して互いに連結されたような形状に形成される。ここに、連続一体に形成された金属片3及び連結片3fから第1の導電体が構成される。

【0027】また第2の導電部材2bは、図6に示すように、略円板状の板金に切り込み4dを設けることによって、上述した5個の金属片4と2個の端子板5が金属片3に対応する位置に夫々配置され、各金属片4の結合部4bと各端子板5の先端部が第2の連結片(以下、連結片という)4cを介して互いに連結されたような形状に形成される。ここに、連続一体に形成された金属片4及び連結片4cから第2の導電体が構成される。

【0028】そして、この導電部2を組み立てる際は、コア1の軸方向両側から、コア1を間に挟むようにして第1及び第2の導電部材2a、2bを配置し、図4

(a)に示すように、第1の導電部材2aの鉤部3d、

(6)

特開2001-85234

9

10

3eと、第2の導電部材2bの結合部4a、4b及び端子板5、5の先端部をそれぞれ重ね合わせる。そして、銲部3dと結合部4a及び端子板5の先端部、銲部3eと結合部4b及び端子板5の先端部とを例えば抵抗溶接或いはろう付けなどの方法でそれぞれ結合した後、第1及び第2の導電部材2a、2bの連結片3f、4cを切断すると、貫通孔1cを介してコア1を周回し、コア1の円周方向に沿って延びる導電部2が形成される。

【0029】このように、本実施形態のトロイダルコイルでは、コア1の軸方向両側から、コア1を間に挟むようにして第1及び第2の導電部材2a、2bを配置し、第1及び第2の導電部材2a、2bを結合することによって、貫通孔1cを介してコア1を周回し、コア1の円周方向に沿って延びる電路を形成しているので、従来のトロイダルコイルのようにコア1に金属線を巻回する作業が不要になり、組立作業を容易に行うことができる。また通電容量を大きくした場合、従来のトロイダルコイルでは金属線が太くなり、曲げにくくなるため、金属線を巻回する作業がやりにくくなり、また金属線の曲げスペースを確保するため貫通孔1cを大きくする必要があるが、金属線を巻回する作業がないため、通電容量を大きくしても、組立作業を容易に行え、またコア1が大型化することなく、小型のトロイダルコイルを実現できる。

【0030】また本実施形態では、実施形態1のトロイダルコイルにおいて、6個の金属片3を連結片3fを介して連結することにより第1の導電体を形成し、5個の金属片4と端子板5、5とを連結片4cを介して連結することにより第2の導電体を形成しているので、導電部2を構成する部品数を2個に減らすことができ、連結片3f、4cを切断する工程が増えるものの、第1及び第2の導電部材2a、2bをそれぞれ複数個の金属片3、4で構成した場合に比べて部品点数が少なくなり、組立作業を容易に行える。

【0031】(実施形態3)本実施形態のトロイダルコイルを図7(a)～(c)を参照して説明する。実施形態2のトロイダルコイルでは、略円板状の板金に絞り加工を2回施し、さらに切り込みを設けることによって第1の導電部材2aを形成しているが、本実施形態では、図7(a)に示すように、略円板状の板金3hにワイヤカット或いは抜き加工を施すことにより放射状の切り込み3gを設けた後、曲げ加工を行うことにより、図7(b)(c)に示すように、上述した6個の金属片3が同心に配置され、各金属片3における貫通孔1c側の銲部3dが第1の連結片(以下、連結片という)3fを介して互いに連結されたような形状に、第1の導電部材2aを形成している。ここに、連続一体に形成された金属片3及び連結片3fから第1の導電体が構成される。尚、第1の導電部材2a以外の構成は実施形態2のトロイダルコイルと同様なので、同一の構成要素には同一の

符号を付して、その説明を省略する。

【0032】このように、本実施形態では板金に放射状の切り込みを設け、曲げ加工を行うことによって第1の導電部材2aを形成しているの、実施形態2で説明した第1の導電部材2aのように、絞り加工を2回施した後、切り込みを設けて第1の導電部材2aを形成する場合に比べて、容易に加工することができる。

【0033】(実施形態4)本実施形態のトロイダルコイルを図8(a)～(c)を参照して説明する。実施形態2のトロイダルコイルでは第1及び第2の導電部材2a、2bをそれぞれ一体的に形成しているが、本実施形態では、実施形態1のトロイダルコイルにおいて、第1の導電部材2aを複数個の金属片3から構成し、第2の導電部材2bのみを一体的に形成している。尚、導電部2以外の構成は実施形態1又は2のトロイダルコイルと同様であるので、同一の構成要素には同一の符号を付して、その説明を省略する。

【0034】ここで、第1の導電部材2aは、図8(a)(b)に示すように、略扇形の板金に曲げ加工或いは絞り加工を施すことによって断面略U字状に形成され、両側片3b、3cの先端部からそれぞれ側方に突出する銲部3d、3eが連続一体に形成された複数個(本実施形態では例えば6個)の金属片3から構成され、金属片3は一方の側片3bを貫通孔1c側、他方の側片3cをコア1の外周側とし、両側片3b、3cの間にコア1を挟むようにして、コア1の円周方向に並べて配置される。

【0035】一方、第2の導電部材2bは、図8(c)に示すように、略円板状の板金に切り込み4dを設けることによって、上述した5個の金属片4と2個の端子板5が金属片3に対応する位置に夫々配置され、各金属片4の結合部4bと各端子板5の先端部が第2の連結片(以下、連結片という)4cを介して互いに連結されたような形状に形成される。ここに、連続一体に形成された金属片4及び連結片4cから第2の導電体が構成される。

【0036】この導電部2を組み立てる際は、コア1の表面側から、両側片3b、3cの間にコア1を挟むようにして6個の金属片3をコア1の円周方向に並べて配置すると共に、コア1の裏面側に第2の導電体を配置し、各金属片4の一方の結合部4aを金属片3における貫通孔1c側の銲部3dに対向させると共に、他方の結合部4bを隣接する別の金属片3におけるコア1の外周側の銲部3eに対向させ、さらに両端部に位置する金属片3、3における金属片4、4が対向配置されていない側の銲部3d又は3eに端子板5、5の先端部をそれぞれ対向させる。そして、対向配置された銲部3dと結合部4a及び端子板5、銲部3eと結合部4b及び端子板5を例えば抵抗溶接或いはろう付け等の方法で結合した後、連結片4cを切断すると、貫通孔1cを介してコア

(7)

特開2001-85234

11

1を周回し、コア1の円周方向に沿って延びる導電部2が形成される。

【0037】このように、本実施形態では板金を曲げ加工或いは絞り加工を施して形成された複数の金属片3から第1の導電部材2aを構成しており、金属片3の形状も単純な形状なので、実施形態2で説明した第1の導電部材2aのように、絞り加工を2回施した後に切り込みを設けて第1の導電部材2aを形成する場合に比べて、容易に加工でき、且つ、金属片3は板金に曲げ加工或いは絞り加工を施すことにより形成されるので、材料に無駄となる部分がなく、材料歩留まりが向上する。また、各金属片3は連結片3fを介して一体に連結されていないため、部品数が増加するものの、第2の導電部材2bは一体的に形成されているので、第1及び第2の導電部材2aをそれぞれ複数の金属片で構成した場合に比べて、部品点数が少なくなり、組立作業性が向上する。

【0038】尚、本実施形態のトロイダルコイルでは、第1の導電部材2aを、別体に形成された複数の金属片3で構成し、第2の導電部材2bを、複数の金属片4及び端子板5が連続一体に形成された導電体から構成しているが、第1の導電部材2aを複数の金属片3が連続一体に形成された導電体から構成し、第2の導電部材2bを、別体に形成された複数の金属片4及び端子板5から構成しても良い。

【0039】(実施形態5)本実施形態のトロイダルコイルを図9及び図10を参照して説明する。尚、導電部2以外の構成は実施形態1と同様であるので、その説明は省略する。導電部2は、コア1の軸方向両側よりコア1を間に挟むようにして互いに結合される第1及び第2の導電部材2a、2bから構成され、貫通孔1cを介してコア1を周回し、コア1の円周方向に沿って延びる電路を形成している。

【0040】第1の導電部材2aは、図9(a)(b)に示すように、断面略し字状であって、一方の側片6aがコア1に設けた貫通孔1c内部に挿入するようにして配置される複数の(例えば本実施形態では6個)の金属片6から構成される。金属片6の一方の側片6a先端部からは側方に突出する銑部6cが突設され、他方の側片6bには第2の導電部材2bが結合される結合部6dが形成されている。ここで、第1の導電部材2aは、略円板状の板金に絞り加工を1回施し、さらにワイヤカット或いは抜き加工を施して切り込み6fを設けることによって、上述した6個の金属片6が同心に配置され、各金属片6の結合部6dが第1の連結片(以下、連結片と言う)6eを介して互いに連結されたような形状に形成される。ここに、連続一体に形成された金属片6及び連結片6eから第1の導電体が構成される。

【0041】一方、第2の導電部材2bは、図10(a)(b)に示すように、断面略し字状であって、一方の側片7a先端部に金属片6の銑部6cと結合する結

12

合部7cが設けられると共に、他方の側片7b先端部に隣接する別の金属片6の結合部6dと結合する銑部7dが突設された複数の(例えば本実施形態では5個)の金属片7と、両端部に位置する金属片6の銑部6c又は結合部6dに先端部がそれぞれ結合される2個の端子板5とで構成される。ここで、第2の導電部材2bは、略円板状の板金に絞り加工を1回施し、さらにワイヤカット或いは抜き加工を施して切り込み7fを設けることによって、上述した5個の金属片7と2個の端子板5とが金属片6に対応する位置に配置され、各金属片7の銑部7d及び各端子板5の先端部が第2の連結片(以下、連結片と言う)7eを介して互いに連結されたような形状に形成される。ここに、連続一体に形成された金属片7、端子板5及び連結片7eから第2の導電体が構成される。

【0042】この導電部2を組み立てる際は、コア1の軸方向両側からコア1を間に挟むようにして第1及び第2の導電部材2a、2bを配置し、第1の導電部材2aの銑部6c及び結合部6dと、第2の導電部材2bの結合部7cと銑部7d及び端子板5の先端部とをそれぞれ重ね合わせる。そして、銑部6cと結合部7c及び端子板5の先端部、結合部6dと銑部7d及び端子板5の先端部とを例えば抵抗溶接或いはろう付けなどの方法でそれぞれ結合した後、連結片6e、7eを切断すると、貫通孔1cを介してコア1を周回し、コア1の円周方向に沿って延びる導電部2が形成される。

【0043】このように、本実施形態のトロイダルコイルでは、コア1の軸方向両側からコア1を間に挟むようにして第1及び第2の導電部材2a、2bを配置し、第1及び第2の導電部材2a、2b間を結合することによって、貫通孔1cを介してコア1を周回し、コア1の円周方向に沿って延びる電路を形成しているので、従来のトロイダルコイルのようにコア1に金属線を巻回する作業が不要になり、組立作業を容易に行うことができる。また通電容量を大きくした場合、従来のトロイダルコイルでは金属線が太くなり、曲げにくくなるため、金属線を巻回する作業がやりにくくなり、また金属線の曲げスペースを確保するため貫通孔1cを大きくする必要があるが、金属線を巻回する作業がないため、通電容量を大きくしても、組立作業を容易に行え、またコア1が大型化することはなく、小型のトロイダルコイルを実現できる。

【0044】また本実施形態では、6個の金属片6を連結片6eを介して連結することにより第1の導電部材2aを形成し、5個の金属片7と端子板5、5とを連結片7eを介して連結することにより第2の導電部材2bを形成しているので、実施形態1のトロイダルコイルのように、第1の導電部材2aを、別体に形成された複数の金属片6で構成し、第2の導電部材2bを、別体に形成された複数の金属片7及び端子板5で構成する場合

(8)

特開2001-85234

13

に比べて、導電部2の構成部品数を2個に減らすことができ、組立作業を容易に行うことができる。

【0045】また、第1及び第2の導電部材2a、2bは、それぞれ、板金に絞り加工を1回施し、さらに切り込みを設けることによって形成されるので、実施形態2で説明した第1及び第2の導電部材2a、2bのように板金に絞り加工を2回施す場合に比べて、容易に加工することができる。

【0046】（実施形態6）本実施形態のトロイダルコイルを図11及び図12を参照して説明する。このトロイダルコイルは、中央に貫通孔1cが穿孔された略環状の磁性体1aおよび磁性体1aの表面を覆う絶縁部材1bからなるコア1と、貫通孔1cを介してコア1を周回し、コア1の円周方向に沿って延びる電路を形成する導電部2とで構成される。

【0047】導電部2は複数個（例えば本実施形態では6個）の金属片8からなり、各金属片8は、図12

(a)(b)に示すように、角棒状の金属片に曲げ加工を施すことによって、略4分の3円の円周部8a両端から互いに略直交する直線部8b、8bを延出させ、さらに両直線部8b、8bの先端が厚み方向において略重なるようにして、両直線部8b、8bの先端を厚み方向において拡げることにより、略C字状に形成されている。ここに、複数個の金属片8から上述した第1及び第2の導電部材2a、2bが構成される。

【0048】6個の金属片8はコア1の貫通孔1c内に挿入され、円周部8aが貫通孔1c内に挿入され、両直線部8b、8bの先端がコア1の外周側に向けられた状態でコア1の円周方向に並べて配置される。この時、両端に位置する金属片8以外の4個の金属片8では、一方の端部が隣接する金属片8の端部と厚み方向に重ねて配置されると共に、他方の端部が隣接する別の金属片8の端部と厚み方向に重ねて配置される。また、両端に位置する金属片8では、一方の端部のみが隣接する金属片8の端部と厚み方向に重ねて配置される。そして、各金属片8の互いに重ねられた部位を例えば抵抗溶接或いはろう付けなどの方法で結合することにより、貫通孔1cを介してコア1を周回し、コア1の円周方向に沿って延びる電路が形成される。

【0049】このように、本実施形態では、曲げ加工を行うことによって略C字状に形成された複数個の金属片8から導電部2を構成しており、金属片8の形状は単純な形状であり、曲げ加工だけで金属片8を形成できるので、絞り加工を行って導電部2を形成する場合に比べて、加工を容易に行うことができる。また、金属片8は曲げ加工だけで形成されるので、材料に無駄となる部分がなく、材料歩留まりが向上する。

【0050】（実施形態7）本実施形態のトロイダルコイルについて図13を参照して説明する。本実施形態では、上述した実施形態2のトロイダルコイルにおいて、

14

第1の導電部材2aの鋸部3d、3eと重なる第2の導電部材2bの結合部4a、4bに、第1の導電部材2a側に突出する突起4eを設けているので、抵抗溶接やろう付け（抵抗ろう付け）を行う際に突起4eに電流が集中するため、突起4eに発生するジュール熱が大きくなって、結合作業を容易に行うことができ、且つ、作業時間を短縮することができる。尚、突起4e以外の構成は実施形態2のトロイダルコイルと同様であるので、同一の構成要素には同一の符号を付して、その説明を省略する。

【0051】また、本実施形態では第2の導電部材2bに突起4eを設けているが、第1の導電部材2aの鋸部3a、3bに第2の導電部材2b側に突出する突起を設けても良いし、第1及び第2の導電部材2a、2bの両方に突起を設けても良く、上述と同様の効果が得られる。また、上述した各実施形態のトロイダルコイルにおいて、第1及び第2の導電部材2a、2bの互いに結合される部位の内の少なくとも一方に突起を形成するようにしても良く、上述と同様の効果が得られる。

【0052】ところで、導電部2を構成する構成部材の材料としては導電性の良好な（すなわち体積抵抗率の低い）金属材料（例えば銅など）を用いるのが望ましいが、上述した各実施形態において、導電部2を構成する構成部材の内、少なくとも一つの構成部材に、導電性の良好な金属材料に比べて体積抵抗率の大きい金属材料（例えば、CN30、CN15、CN49などのCu-Ni合金や、CM44などのCu-Mn合金などの金属材料）を用いても良く、体積抵抗率の大きい材料を用いることによって抵抗溶接或いはろう付け（抵抗ろう付け）を行う際に発生するジュール熱が大きくなって、結合作業を容易に行うことができ、且つ、作業時間を短縮することができる。

【0053】

【発明の効果】上述のように、請求項1の発明は、中央に貫通孔を有する略環状の磁性体、および、該磁性体の表面を覆う絶縁部材からなるコアと、前記貫通孔を介して前記コアを周回し、前記コアの円周方向に沿って延びる電路を形成する導電部とを備え、前記導電部は、前記コアを間に挟むようにして互いに結合される第1及び第2の導電部材から構成されることを特徴とし、第1及び第2の導電部材はコアを間に挟むようにして互いに結合され、電路を形成しているため、従来のトロイダルコイルのようにコアに金属線を巻回する作業が必要なく、組立作業を容易に行うことができる。また通電容量を大きくした場合、従来のトロイダルコイルでは金属線が太くなり、曲げにくくなるため、金属線を巻回する作業がやりにくくなり、また金属線の曲げスペースを確保するため貫通孔を大きくする必要があるが、金属線を巻回する作業がないため、通電容量を大きくしても、組立作業を容易に行え、またコアが大型化することはなく、小型の

(9)

特開2001-85234

15

トロイダルコイルを実現できるという効果がある。

【0054】請求項2の発明は、請求項1の発明において、前記第1の導電部材は、断面略U字状に形成され両側片の間にコアを挟むようにして配置される複数の第1の金属片から構成され、前記第2の導電部材は、第1の金属片における貫通孔側の側片先端部に一端が結合されると共に、隣接する別の第1の金属片におけるコアの外周側の側片先端部に他端が結合される複数の第2の金属片から構成されることを特徴とし、複数の第1の金属片と複数の第2の金属片との間にコアを挟むことによって電路を形成しているもので、コアに金属線を巻回する作業が不要となり、請求項1の発明と同様、組立作業を容易に行うことができ、且つ、通電容量を大きくした場合でも、小型のトロイダルコイルを実現できるという効果がある。

【0055】請求項3の発明は、請求項1の発明において、前記第1の導電部材は、断面略L字状に形成され、一側片を前記貫通孔内に挿入するようにして配置される複数の第1の金属片から構成され、前記第2の導電部材は、断面略L字状に形成され、第1の金属片における貫通孔側の側片先端部に一側片先端部が結合されると共に、隣接する別の第1の金属片におけるコアの外周側の側片先端部に他側片先端部が結合される複数の第2の金属片から構成されることを特徴とし、複数の第1の金属片と複数の第2の金属片との間にコアを挟むことによって電路を形成しているもので、コアに金属線を巻回する作業が不要となり、請求項1の発明と同様、組立作業を容易に行うことができ、且つ、通電容量を大きくした場合でも、小型のトロイダルコイルを実現できるという効果がある。

【0056】請求項4の発明は、請求項1の発明において、前記第1及び第2の導電部材は、それぞれ、略C字状に形成された複数の金属片から構成され、各金属片の両端部は、それぞれ、隣接する別の金属片の端部に結合されたことを特徴とし、複数の金属片の間にコアを挟むことによって電路を形成しているもので、コアに金属線を巻回する作業が不要となり、請求項1の発明と同様、組立作業を容易に行うことができ、且つ、通電容量を大きくした場合でも、小型のトロイダルコイルを実現できるという効果がある。

【0057】請求項5の発明は、請求項1乃至4の発明において、前記第1及び第2の導電部材の互いに結合される部位の内、少なくとも何れか一方に突起を設けたことを特徴とし、第1及び第2の導電部材を抵抗溶接や抵抗ろう付けなどの方法で結合する際に、第1及び第2の導電部材の互いに結合される部位に設けた突起に電流が集中するため、突起に発生するジュール熱が大きくなって、結合作業を容易に行うことができ、且つ、作業時間を短縮できるという効果がある。

【0058】請求項6の発明は、請求項1乃至4の発明

16

において、前記第1及び第2の導電部材は複数の金属部材から構成され、複数の金属部材の内、少なくとも一つの金属部材の材料が、導電性の良好な金属材料に比べて体積抵抗率の高い金属材料からなることを特徴とし、第1及び第2の導電部材を構成する金属部材の材料に、導電性の良好な金属材料に比べて体積抵抗率の高い金属材料を用いることによって、第1及び第2の導電部材を抵抗溶接や抵抗ろう付けなどの方法で結合する際に、体積抵抗率の高い金属材料から形成された金属部材で発生するジュール熱が大きくなり、結合作業を容易に行うことができ、且つ、作業時間を短縮できるという効果がある。

【0059】請求項7の発明は、請求項2記載のトロイダルコイルを製造する製造方法であって、略円板状の板金に絞り加工を2回施し、切り込みを設けることによって、複数の第1の金属片が第1の連結片を介して互いに連結された第1の導電体を形成すると共に、略円板状の板金に切り込みを設けることによって、複数の第2の金属片が第2の連結片を介して互いに連結された第2の導電体を形成し、第1及び第2の導電体の間にコアを挟むようにして第1及び第2の導電体を結合した後、前記第1及び第2の連結片を切断することを特徴とし、略円板状の板金に絞り加工を2回施し、切り込みを設けることによって、複数の第1の金属片が第1の連結片を介して互いに連結された第1の導電体を形成すると共に、略円板状の板金に切り込みを設けることによって、複数の第2の金属片が第2の連結片を介して互いに連結された第2の導電体を形成しているもので、導電部を2つの部品で構成することができ、第1及び第2の導電部材を結合した後第1及び第2の連結片を切断する作業が必要になるものの、第1及び第2の導電部材をそれぞれ複数個の金属片で構成した場合に比べて部品点数が少なくなり、組立作業を容易に行えるという効果がある。

【0060】請求項8の発明は、請求項2記載のトロイダルコイルを製造する製造方法であって、略円板状の板金に放射状の切り込みを形成し、曲げ加工を施すことによって、複数の第1の金属片が第1の連結片を介して連結された第1の導電体を形成すると共に、略円板状の板金に切り込みを設けることによって、複数の第2の金属片が第2の連結片を介して連結された第2の導電体を形成し、第1及び第2の導電体の間にコアを挟むようにして第1及び第2の導電体を結合した後、前記第1及び第2の連結片を切断することを特徴とし、略円板状の板金に放射状の切り込みを形成し、曲げ加工を施すことによって、複数の第1の金属片が第1の連結片を介して連結された第1の導電体を形成すると共に、略円板状の板金に切り込みを設けることによって、複数の第2の金属片が第2の連結片を介して連結された第2の導電体を形成しているもので、導電部を2つの部品で構成することができ、第1及び第2の導電部材を結合した後第1及び第2

(10)

特開2001-85234

17

2の連結片を切断する作業が必要になるものの、第1及び第2の導電部材をそれぞれ複数個の金属片で構成した場合に比べて部品点数が少なくなり、組立作業を容易に行うことができる。しかも、板金に曲げ加工を施すことによって第1の導電体を形成しているの、板金に絞り加工を2回施して第1の導電体を形成する場合に比べて、加工作業を容易に行えるという効果がある。

【0061】請求項9の発明は、請求項2記載のトロイダルコイルを製造する製造方法であって、板金に曲げ加工或いは絞り加工を施すことによって前記第1の金属片を形成すると共に、略円板状の板金に切り込みを設けることによって、複数の第2の金属片が第2の連結片を介して連結された第2の導電体を形成し、複数の第1の金属片と第2の導電体との間にコアを挟むようにして複数の第1の金属片と第2の導電体とを結合した後、前記第2の連結片を切断することを特徴とし、略円板状の板金に切り込みを設けることによって、複数の第2の金属片が第2の連結片を介して連結された第2の導電体を形成しているの、第1及び第2の導電部材を結合した後に第2の連結片を切断する作業が必要になるものの、第1及び第2の導電部材をそれぞれ複数個の金属片から構成した場合に比べて部品点数が少なくなり、組立作業性が向上し、且つ、第1の金属片は板金に曲げ加工或いは絞り加工を施すことによって形成されており、しかも第1の金属片の形状は単純な形状であるので、板金に絞り加工を2回施して第1の導電部材を形成する場合に比べて、加工が容易であり、また板金に曲げ加工或いは絞り加工を施して第1の導電部材を形成しているの、材料に無駄となる部分がなく、材料歩留まりが向上するという効果がある。

【0062】請求項10の発明は、請求項3記載のトロイダルコイルを製造する製造方法であって、略円板状の板金に絞り加工を1回施し、切り込みを設けることによって、複数の第1の金属片が第1の連結片を介して連結された第1の導電体を形成すると共に、略円板状の板金に絞り加工を1回施し、切り込みを設けることによって、複数の第2の金属片が第2の連結片を介して連結された第2の導電体を形成し、第1及び第2の導電体の間にコアを挟むようにして第1及び第2の導電体を結合した後、前記第1及び第2の連結片を切断することを特徴とし、略円板状の板金に絞り加工を1回施し、切り込みを設けることによって、複数の第1の金属片が第1の連結片を介して連結された第1の導電体を形成すると共に、略円板状の板金に絞り加工を1回施し、切り込みを設けることによって、複数の第2の金属片が第2の連結片を介して連結された第2の導電体を形成しているの、導電部を2つの部品で構成することができ、第1及び第2の導電部材を結合した後に第1及び第2の連結片を切断する作業が必要になるものの、第1及び第2の導電部材をそれぞれ複数個の金属片から構成した場合に比

18

べて部品数が少なくなり、組立作業を容易に行うことができる。しかも、板金にそれぞれ絞り加工を1回施すことによって第1及び第2の導電体を形成しているの、板金に絞り加工を2回施して第1及び第2の導電体を形成する場合に比べて、加工作業を容易に行えるという効果がある。

【0063】請求項11の発明は、請求項4記載のトロイダルコイルを製造する製造方法であって、棒状の金属片に曲げ加工を施して略C字状に形成した後、各金属片の間にコアを挟むようにして隣接する金属片の端部を互いに結合することを特徴とし、導電部は複数個の金属片から構成されるので、組立作業の手間はかかるが、棒状の金属片に曲げ加工を施して略C字状に形成しており、しかも金属片の形状は単純な形状であるので、板金に絞り加工を施して導電部を形成する場合に比べて、加工作業を容易に行うことができ、且つ、金属片に曲げ加工を行っているだけなので、材料に無駄となる部分が無く、材料歩留まりが向上するという効果がある。

【0064】請求項12の発明は、請求項7乃至11の発明において、第1及び第2の導電部材を抵抗溶接で結合することを特徴とし、請求項7乃至11の発明と同様の効果を奏する。

【0065】請求項13の発明は、請求項7乃至11の発明において、第1及び第2の導電部材をろう付けで結合することを特徴とし、請求項7乃至11の発明と同様の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態1のトロイダルコイルを示し、(a)は正面図、(b)はA-A線断面図、(c)は裏面図である。

【図2】同上に用いる金属板を示し、(a)は正面図、(b)は断面図である。

【図3】同上に用いる別の金属板の正面図である。

【図4】実施形態2のトロイダルコイルを示し、(a)は第1及び第2の導電体を結合した状態の正面図、(b)は連結片を切断した状態の正面図である。

【図5】同上に用いる第1の導電部材を示し、(a)は正面図、(b)はB-B線断面図である。

【図6】同上に用いる第2の導電部材の正面図である。

【図7】実施形態3のトロイダルコイルに用いる第1の導電部材を示し、(a)は曲げ加工前の状態を示す図、(b)は曲げ加工後の状態を示す正面図、(c)は曲げ加工後の状態を示すC-C線断面図である。

【図8】実施形態4のトロイダルコイルに用いる第1及び第2の導電部材を示し、(a)は第1の導電部材の正面図、(b)は第1の導電部材の断面図、(c)は第2の導電部材の正面図である。

【図9】実施形態5のトロイダルコイルに用いる第1の導電部材を示し、(a)は正面図、(b)はD-D線断面図である。

(11)

特開2001-85234

19

20

【図10】同上に用いる第2の導電部材を示し、(a)は正面図、(b)はE-E線断面図である。

【図11】実施形態6のトロイダルコイルを示す正面図である。

【図12】同上に用いる金属片を示し、(a)は正面図、(b)は側面図である。

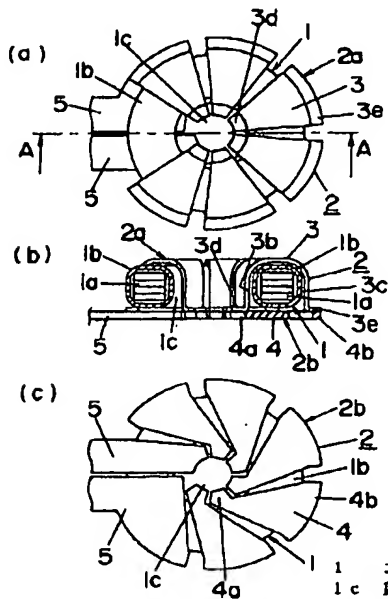
【図13】実施形態7のトロイダルコイルに用いる第2の導電部材の正面図である。

【図14】従来のトロイダルコイルの正面図である。

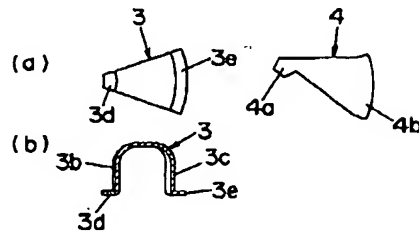
【符号の説明】

- 1 コア
- 1c 貫通孔
- 2 導電部
- 2a 第1の導電部材
- 2b 第2の導電部材
- 3, 4 金属片
- 3b, 3c 側片
- 5 端子板

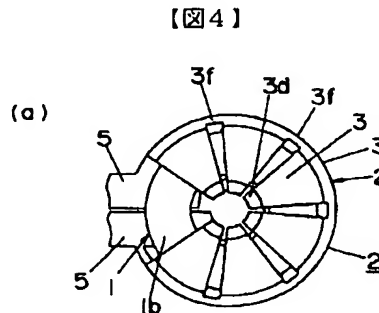
【図1】



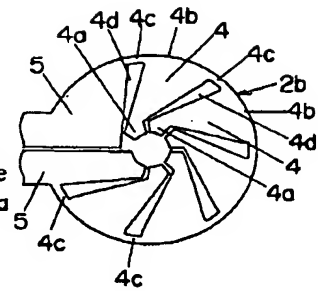
【図2】



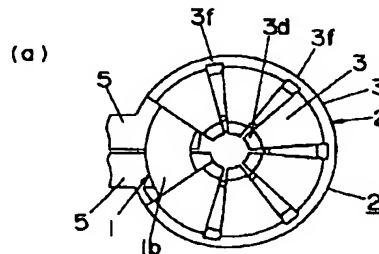
【図3】



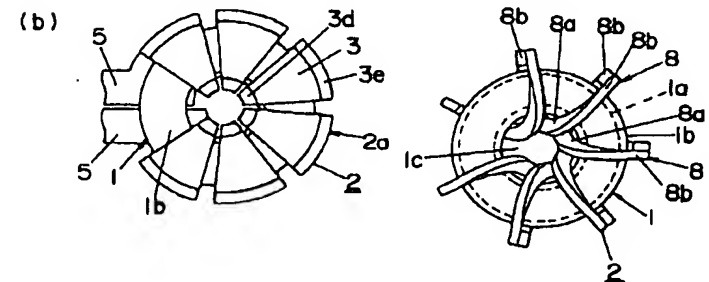
【図6】



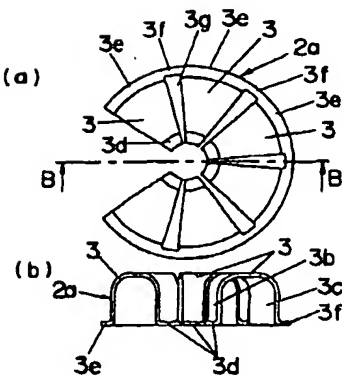
【図4】



【図11】



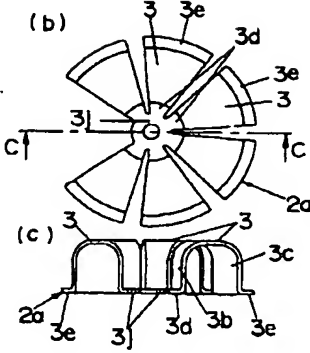
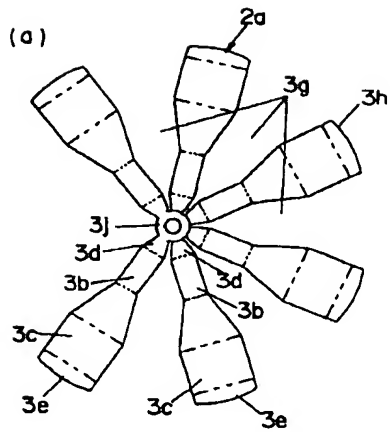
【図5】



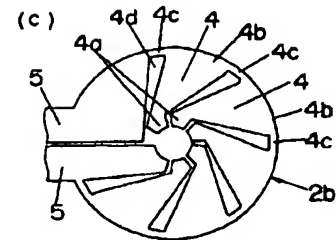
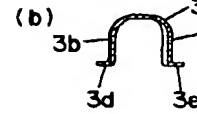
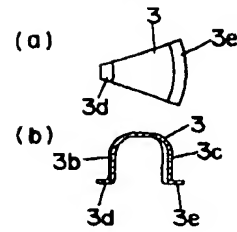
(12)

特開2001-85234

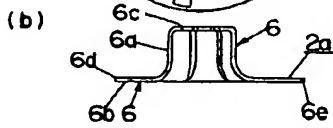
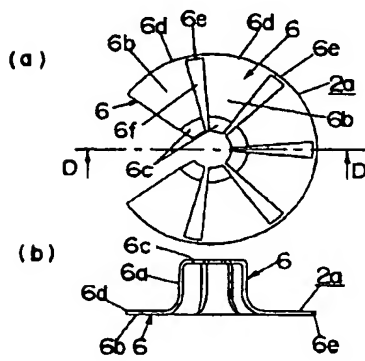
【図7】



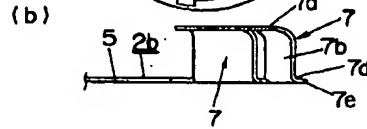
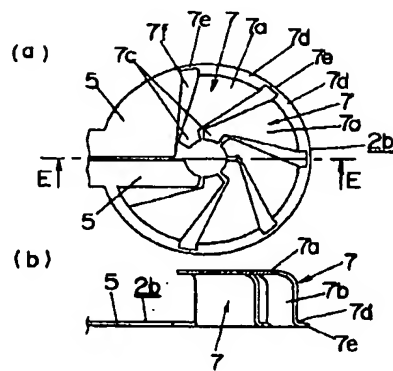
【図8】



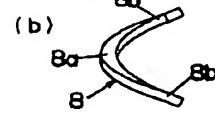
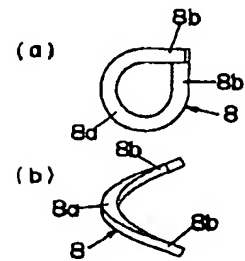
【図9】



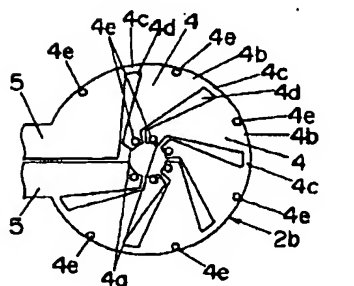
【図10】



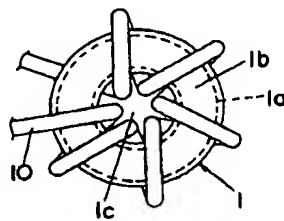
【図12】



【図13】



【図14】



(13)

特開2001-85234

【手続補正書】

【提出日】平成11年10月12日(1999.10.12)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正内容】

【0031】(実施形態3)本実施形態のトロイダルコイルを図7(a)～(c)を参照して説明する。実施形態2のトロイダルコイルでは、略円板状の板金に絞り加工を2回施し、さらに切り込みを設けることによって第1の導電部材2aを形成しているが、本実施形態では、

図7(a)に示すように、略円板状の板金3hにワイヤカット或いは抜き加工を施すことにより放射状の切り込み3gを設けた後、曲げ加工を行うことにより、図7

(b)(c)に示すように、上述した6個の金属片3が同心に配置され、各金属片3における貫通孔1c側の鋸部3dが第1の連結片(以下、連結片という)3jを介して互いに連結されたような形状に、第1の導電部材2aを形成している。ここに、連続一体に形成された金属片3及び連結片3jから第1の導電体が構成される。

尚、第1の導電部材2a以外の構成は実施形態2のトロイダルコイルと同様なので、同一の構成要素には同一の符号を付して、その説明を省略する。